مقدمة

تعتبر التربة من أهم العناصر الإنشائية المؤثرة على سلامة المنشات .... و طوال القرون الماضية كانت التربة الشائعة في مصر في وأدى النيل مناسبة بدرجة كبيرة لأنواع و ارتفاعات المنشات المقامة عليها دون مشاكل تذكر .... و خلال ربع القرن الأخير بدأت مصر في الخروج من الوادي الضيق إلى الصحراء فظهرت بعض أنواع التربة المسببة لمشاكل التأسيس بصورة واضحة و من بين هذه الأنواع التربة التي لها قابلية للانتفاش و تلك التي لها قابلية للانهيار فعند وصول الماء إلي مثل هذه التربة نجد أنها سرعان ما تنهار مما يؤدى إلى هبوط المنشأ أو الانهيار ! ! !! ! !

الجسات:-

والجسة هى ثقب رأسى فى الموقع ينفذ فى التربة لعمق معين بغرض التعرف على طبيعة طبقات التربة و صفاتها و سمكها و منسوب المياة الارضية بها وكذالك بغرض الحصول على عينات من التربة لدراستها .

والجسات يمكن تنفيذها يدويا او ميكانيكيا او بطريقة الحفر المكشوف .

أهمية اعمال الجسات للتربة

1 – لتحديد منسوب التأسيس المناسب

2 – لتحديد نوع الأساسات المناسبة للاستخدام (اساسات سطحية او عميقة)

3 - لتحديد اجهاد التأسيس الصافى إجهاد التحميل (كجم حمل/سم2 من التربة)

4- لإعطاء التوصيات اللازمة للمباني حسب طبيعة الأرض بها و الاحتياطات الواجب مراعاتها أثناء تنفيذ المشروع

5 – تحديد الهبوط المتوقع تبعا للأحمال و طبيعة التربة .

6 – تحديد معامل النفاذية للتربة (نفاذية المياه) و الأسلوب الأنسب لسند جوانب الحفر و ضخ المياه الأرضية و تجفيفها .

7 – تحديد أنواع المواد المستخدمة في الأساسات (الأسمنت – الرمل – الحديد الخ) حسب نسبة الأملاح أو الكبريتات و مدى تأثيرها على الخرسانة .

8- تحديد خواص التربة المختلفة فى الموقع بناء على نتائج التجارب الحقلية و المعملية و تحديد مدى صلاحيتها للتأسيس او احتمالات ظهور مشاكل بها و اقتراح التغلب عليها .

9 – لتحديد نسبة المواد الناعمة فى التربة السطحية و مدى امكانية استخدامها فى اعمال الردم اذا دعت الضرورة .

ماكينة الجسات
الميكانيكية

ماكينة
الحفر
الدوار



معدات & ادوات
عـــمـــــــــل الجـــــسات

و كيفية عمل الجـــــــــــــــسات

اولا / معدات & ادوات عمـــل الجـــسات الميكانيكية





كور أخذ العينات



سكينة الكور و بها الفدية



ربط السكينة بالكور

ربط الكور بالماسورة



مادة البنتونايت



تستخدم مذابة فى الماء لسند جوانب الحفر & والتبريد & ولتسهيل عملية الحفر

ملعقة الدقات





لاختبار الاختراق القياسي **Standard Penetration test ,SPT**

ربط الملعقة بالماسورة لاجراء تجربة الاختراق القياسى للتربة الرملية



المندالة وعمود المندالة بشكلين مختلفين لاجراء عملية الدقات (اختبار الاختراق القياسى)





المواسير المستخدمة فى اعمال الجسات





للاتصال بنا 0105747686 سيد محمد سيد سليمان

أجذاء الماكينة





برج الماكينة



لاحظ خرطوم ضخ البنتونايت

مربوط بالسويفل اخر الماسورة

البكر لتحميل حبل الونش و حبل الدقات



لاحظ حاجز المواسير لسند المواسير عند ارتفاعها عاليا

طلمبة البنتونايت



لاحظ فتحة السحب و فتحة الضخ و فتحة الخارج

مفتاح زيت الهيدروليك للنزول و الطلوع ورفع البرج وله استخدامات اخرى كثيرة





الفلانشة للربط على المواسير



الدريل



بكرة الدقات



خرطوم سحب البنتونايت



شريط القياس لاستلام الاعماق وعمل علامات اختبار الدقات



مفاتيح للربط و الفك وادوات حفر يدوى





ثانيا / كيفية عمل الجسات الميكانيكية





ايقاف الماكينة على مكان الجسه



تثبيت الماكينة لعدم الاهتزاز

رفع البرج وتجهيز الماكينة
للعمل



حفر ثلاث حفر متصلين

حفرة سحب البونتونايت

حفرة ترسيب عينات الغسيل

حفرة النزول فى الجسة و ضخ البنتونايت



ايذابة البنتونايت فى الماء



يستخدم البنتونايت فى اعمال الجسات لسند جوانب الحفر وسد الشقوق وتسهيل عملية الحفر

ربط الكور مع ماسورة لانزاله لبدء العمل فى الجسة



ربط الفلانشة على الماسورة لبدء عملية الرفع لاخراج عينات الحبس من الكور



عملية اخراج عينات الحبس من الكور






وضع العينات فى اكياس مع كتابة اسم المشروع ورقم الجسة و العمق




عينات حجر رملى و بلورات





حجر رملي جيري لونه بنى داكن

عملية اختبار S P T الاختراق القياسى للتربة الرملية (الدقات)



نزول حر للمندالة وزن 63.5 كم من ارتفاع 71 سم (عدد الدقات الازمة لنزول 15 سم × 3 مرات)

اخراج عينات الدقات من الملعقة و اجذاء الملعقة



بعض العينات المستخرجة لاحظ ان العينات المستخرجة من الجذء الامامى للكور (السكينة) ناشفة







يتم عمل ثلاث علامات × 15 سم لاختبار الاختراق القياسى





اختبار RQD & CR





مجموع اطوال الاجذاء السليمة التى يذيد طول الجذء منها عن 10 سم

مبين جودة الصخر (%) = --

طول مسافة اختراق ماسورة الاستخلاص

ثانيا / عمـــل الجـــسات
بطريقة الحفر المكشوف (البيارات)



Test Pits and Open Cuts حفر الاختبارات المكشوفة

بداية الحفر



يتم الحفر باستخدام الازمة (الحجارى)





تنفذ هذة الطريقة فى التربة المتلاحمة : التربة المتماسكة





ملاحظة هامة : عند الانتهاء من عملية الحفر وأخذ العينات يجب إعادة إغلاق الحفر بالتربة الجافة ودكها جيداً ، أو أن تصب فيها الخرسانة العادية أو المونة الأسمنتية ، وذلك حتى لا تتسبب هذه الحفر في إنضغاط التربة أو تكون ممراً للمياه الجوفية أو أية أخطار أخرى .



يتم عمل حفر الاختبارات المكشوفة يدوياً باستخدام بعض الأدوات المستخدمة باليد








لاحظ ان الجسات بهذة الطريقة تنفذ فى التربة المتماسكة فقط



ثالثا / عمــــل الجـــســات

بالطريقة اليدوية (القلسون والونش)

الجسات اليدوية

وهذة الطريقة اكثر الطرق انتشارا فى مصر وفى الارض الطينية والرملية ويستخدم فيها القاسون اليدوى ويتكون من وصلات من المواسير قطر 6 بوصة وتوصل ببعضها كلما امتد عمق الجس داخل الارض وكذلك ونش يدوى وحبل صلب لانزال ورفع المواسير الخاصة بالجسات ويعلق اعلاها خطاف (بكر) تنفذ الجسات اليدوية بواسطة عمال الحفر المدربين وتؤخذ العينات كل متر طولى سواء كانت مقلقلة او غير مقلقلة وتغلف عينات الطين بالشمع السائل ويلصق عليها التكيت يوضح بيانات الموقع ورقم الجسة وعمق العينة

ماكينة الجسات اليدوي (القاسون)





معدات & ادوات
عمـــل الجـــسات
اليدوى

معدات & ادوات
عمـــل الجـــسات
اليدوى




المقص (السبية) 3 ارجل من المواسير




المواسير القاسون قطر 6 بوصة



الفتيل يستخدم فى اخراج الطينة




البريمة تستخدم فى اخراج الردم والطينة المختلطة مع الردم



البلف للعمل فى الرمل من داخل مواسير 6 بوصة







الخناقة (الزرجينة) لمسك مواسير
قطر 6 بوصة





مفتاح الزرجينة للربط و الفك









جهاز اخذ عينات الطينه (شلبى)



الونش اليدوى







الشمع الاسكندرانى



ملاوينة تستخدم فى الربط وفك المواسير قطر 6 بوصة



يد الونش

ملعقة الدقات





لعمل اختبار الاختراق القياسى
Standard Penetration test ,SPT





بكرة الونش



المندالة

طريقة عمل الجسات اليدوى (القاسون)



ايقاف الماكينة على مكان الجسه



عمل حفرة النزول فى الجسة





ربط البريمة بالماسورة



النزول بالبريمة مع الضغط و التحميل





تفريغ البريمة من ناتج الحفر





عند ظهور الرمل يبدء انزال المواسير 6 بوصة للعمل بداخلها لسند جوانب الحفر



ربط وصلات المواسير



انزال البلف لاخذ العينات والعمل بة فى الرمل





طريقة اخذ العينات بالبلف (ضرف البلف بقوة داخل المواسير 6 بوصة)
بالسحب من الواير (حبل الونش) والنزول الحر وذلك يعمل على ادخال ناتج الحفر داخل البلف





تشميع عينات الطينة









عينات مشمعة وناتج حفر







اثبات منسوب مياة الرشح
والمياة الجوفية عند بداية الظهور
والمنسوب النهائى بعد 24 ساعة

واخذ عينة منه

هام جداً # للتأكيد على أهمية عمل الجسات اقرا هذة المقالة :-

** علم ميكانيكا التربة بين أهميته و الاستفادة منه

مقالة منقولة للفائدة بقلم م/ محمد احمد عاشور

** من البديهات أن سطح الأرض التي نمشى عليها و نقيم عليها المباني و الطرق و المطارات وغيرها عبارة عن أنواع مختلفة من التربة مثل الطين و الطمي والرمل والزلط أو من الحجر مثل الحجر الرملي والحجر الجيريِ أو خليط من التربة وكسر الحجر و يختلف نوع التربة من مكان إلى مكان فهناك ارض تتكون من الرمل؛ وهناك أخرى من الطين وثالثة من الحجر وهكذا ؛ أما التركيب الراسي من سطح الأرض ؛ والى أسفل فان الاختلاف يكون أعظم فنجد مثلا موقعا يتكون من طين أو طمي أسفله رمل كما هو الحال فيِ واديِ النيل والدلتا ونجد موقعا أخر ؛ كما هو فيِ بورسعيد وشمال الدلتا يتكون من الرمل ثم الطين .

وبديهي أن الخطأ في دراسة التربة و عدم الدراية الكافية بخواصها كذالك الخطأ في نوع وعمق الأساس المناسب للتربة يتسبب عنة مشاكل خطيرة للمنشأ يتكلف علاجها نفقات باهظة وربما يكون الحل الوحيد في هذة الحالة هو إزالة المبنى بل ربما يتسبب هذا الخطأ في انهيار مبان مجاورة أو تصدعها ومن الأمثلة الواضحة لذالك :

* منذ سنين انهار جسر ترعة النوبارية بزاوية عبد القادر وحدثت كارثة للمساكن والاراضى المجاورة ويرجع السبب في ذالك إلى عدم اتزان ميول الترعة ربما لقصور في عملية فحص واختبار التربة وتأمينها .

تابع

* خلال شهر يناير وفبراير عام 2000 انهارت بعض العمارات في حي الجمرك بالإسكندرية ؛ وذلك بسبب إنشاء عمارة مجاورة لتلك العمارات لم يتم فحص التربة أسفلها وتم اختبار أساسها بما لا يتوافق مع التربة مما سبب هبوطا كبيرا لها أدى إلى انهيار المباني المجاورة

* في منشية البكارى وفى ديسمبر 1999 ظهرت ميول شديدة في مجموعة من العمارات بسبب عيوب في التربة وقد أزيلت تلك العمارات لان ذالك كان هو الحل الوحيد .

* انهارت عمارة بأرض اللواء بالجيزة في ديسمبر 1999 وكان سبب الانهيار حفر التربة بموقع مجاور بدون دراسة طبيعة التربة في هذا الموقع .

* في أواخر الثمانينيات تم فحص عمارة من عمارات الإيواء بمدينة سوهاج ظهر بها ميل واضح وصل إلى 43 سم دون حدوث اى شروخ أو تصدعات فى خرسانات أو مباني المنشأ وعندما أجريت دراسة للتربة المقام عليها العمارة أتضح أنة لم يتم عمل دراسة للتربة كاملة وكان جزء من الأرض المقام علية المبنى سليم و الجزء الأخر بة ردم حيث أنة كان عبارة عن ترعة تم ردمها قبل الإنشاء بسنوات ومن ثم فقد حدث هبوط شديد في المنطقة التي بها الردم مما أدى إلى ميل المبنى .

* عمارات السحاب بالسويس وعددها 64 عمارة وبعد عدة سنوات من إنشائها ظهر بها شروخ و تصدعات وكانت عيوب التربة المؤسسة عليها تلك العمارات هي سبب تلك التصدعات وبعد أن تم ترميمها بتكاليف باهظة ظهرت بها الشروخ مرة ثانية وجاء تقرير مركز بحوث البناء و الإسكان ليؤكد فشل عملية الترميم .

* بعض مباني جامعة الأزهر في أوائل السبعينيات كانت الميدات ترتكز على تربة قابلة للانتفاش (تربة انتفاشية) وبعد استخدام تلك المباني كان من الطبيعي أن تتسرب المياة إلى التربة تحت الأساسات مما أدى إلى ضغط التربة على الميدات وأدى ذالك إلى شروخ في تلك المباني .

كيفية عمل الجسات للتربة

تختلف طريقة عمل الجسات حسب نوعية التربة و طريقة عمل الجسات و كلامي عن الجسات بالطريقة المنتشرة حاليا بكثرة (الطريقة المعتادة) فمثلا .

1 – أعمال الجسات في التربة الرملية : -

يتم عمل تجربه اختبار الاختراق القياسي لاعماق التربة غير المتماسكة(الرملية و الزلطية) (عدد الدقات اللازمة لاختراق التربة لمسافة 30.00 سم) وذلك لتعين رقم الاختراق القياسى كمؤشر اساسى للكثافة النسبية للتربة غير المتماسكة و بالتالى مقاومتها للقص و الانضغاط – يتم اخذ عينات حبس غير مبللة – يتم اخذ عينات غير مقلقلة للتربة المتماسكة - يتم تحديد نهايات الطبقات بكل دقة عند تغيرها .

تأخذ العينات في أكياس من البلاستيك ويضع عليها تكيت باسم المشروع و رقم الجسة ورقم العينة وترسل للمعمل لأجراء التجارب عليها و التحليلات الكيميائية ثم إلى الاستشاري لعمل التوصيات اللازمة للبناء وعمل التقرير اللازم الخ .

2 – أعمال الجسات في التربة المتلاحمة و الطينية : -

تأخذ العينات بطريقة الحبس و يتم تشميع العينات الطينية بمجرد خروجها فورا و يفضل اخذ العينات بجهاز شلبي و يتم عمل بيارة بعمق التربة المتلاحمة لأخذ عينات غير مقلقلة لأجراء اختبارات معملية بدقة عليها و فى الطمى الضعيف حيث لايمكن تشميعة يتم عمل تجربه اختبار الاختراق القياسي وذلك لعدم امكابية عمل البوكت (الغز الجيبى) له فى المعمل و تأخذ العينات في أكياس من البلاستيك ويضع عليها تكيت برقم الجسة ورقم العينة الخ .

تابع

3 – أعمال الجسات في التربة الصخرية(الحجر) : -

يتم تشغيل الماكينة بسرعة بطيئة وضبط الوقوف بميزان المياه و النزول في الحجر مترا و إخراج العينات و يتم تقدير النسبة المئوية للاستخلاص (Recovery) و دليل خاصية الصخر (مبين جودة الصخر R.Q.D) و ذلك لمعرفة مدى استمرارية الصخور فى الطبيعة و مدى انتشار الفواصل و التشققات بها. اختبار RQD & CR و هكذا كل متر و تأخذ العينات في أكياس طولية بطول متر وتحديد بداية العينة من نهايتها ويضع عليها تكيت برقم الجسة ورقم العينة الخ .

تصنيف الصخور بناء على درجة استمراريتها .

هذا التصنيف يمثل مدى مقاومة التكوين الصخرى هندسيا بالنسبة الى تركيبه الطبيعى و ليس بالنسبة الى مقاومة الكسر للعينات المستخرجة

مبين جودة الصخر (%) R.Q.D	25 -0	- 25 50	75 -50	90 -75	-90 100
الوصف	ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	جيد	جيد جدا

مؤشرات استمرارية الصخر

نسبة الاستخلاص - (Core Recovery Ratio Cr)

هى النسبة بين طول العينة المستخرجة الى طول مسافة اختراق ماسورة الاستخلاص

مبين جودة الصخر - (Rock Quality Designation R.Q.D)

هى مقاس لجودة الصخر من ناحية استمراريتة فى الطبيعة و كلما قلت القيمة دل ذلك على ضعف الكتلة الصخرية كنتيجه لوجود فواصل او تشققات

$$\text{مبين جودة الصخر (\%)} = \frac{\text{مجموع اطوال الاجذاء السليمة التى يذيد طول الجذء منها عن 10 سم}}{\text{طول مسافة اختراق ماسورة الاستخلاص}}$$

4- أعمال الجسات في التربة الزلطية(الزلط الكبير) : -

يعمل ببارة قاسون و يتم العمل بداخلها واخذ العينات منها لأخذ عينات حقيقية معبرة عن التربة و لا يسمح بأخذ العينات بواسطة الظافر أو الدريقونة الخ




